

DIALOG(R) File 951:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011435550 **Image available**
WPI Acc No: 1997-413457/199738
Related WPI Acc No: 1997-442318
XRPX Acc No: N97-344650

Pick-up e.g. for electronic still camera - calculates colour difference signal between blue, yellow and red, yellow of horizontal and non horizontal line

Patent Assignee: CHINON KK (CHIN-N)
Inventor: FURUTA H; NAKAMURA H
Number of Countries: 002 Number of Patents: 002
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9187019	A	19970715	JP 96271	A	19960105	199738 B
US 5748307	A	19980505	US 96773437	A	19961226	199825

Priority Applications (No Type Date): JP 96271 A 19960105; JP 966615 A 19960118

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9187019	A		10	H04N-009/04	
US 5748307	A		26	H04N-009/73	

Abstract (Basic): JP 9187019 A

The appts has a sample and hold circuit (102) and an A/D converter which digitizes an analog addition pixel signal (SCCD) output from a colour pick-up element and red. The digitized data is stored in a frame memory (106). During picture reproduction, the multiprocessing unit (108) reads an addition pixel data (DCCD) from the frame memory using an operation program stored in a program memory (110).

A predetermined coefficient for white colour balance is multiplied to each read pixel data and a colour difference signal between blue, yellow and red, yellow by horizontal line is computed. The colour difference signal are added by a predetermined relationship and a colour difference of a non horizontal line is computed.

ADVANTAGE - Annuls need of complicated circuit. Achieves size and reduction.

Dwg.1/9

Title Terms: PICK; UP; ELECTRONIC; STILL; CAMERA; CALCULATE; COLOUR; DIFFER
; SIGNAL; BLUE; YELLOW; RED; YELLOW; HORIZONTAL; NON; HORIZONTAL; LINE
Derwent Class: W04

International Patent Class (Main): H04N-009/04; H04N-009/73
International Patent Class (Additional): H04N-005/76; H04N-009/07
File Segment: EPI
Manual Codes (EPI/S-X): W04-M01B1; W04-M01D6; W04-P01D1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-187019

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	9/04		H 0 4 N	9/04 B
	9/07			9/07 C
	9/73			9/73 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-271

(22) 出願日 平成8年(1996)1月5日

(71) 出願人 000109277

チノン株式会社

長野県諏訪市大字中洲4710番地

(72) 発明者 中村 秀夫

長野県諏訪市大字中洲4710番地 チノン株式会社内

(72) 発明者 古田 治樹

長野県諏訪市大字中洲4710番地 チノン株式会社内

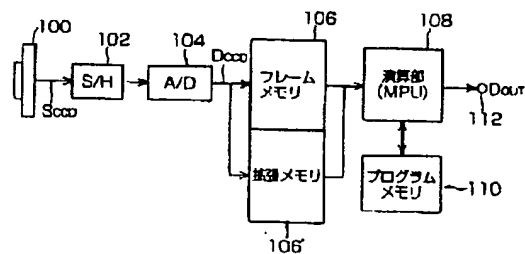
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 複雑な回路を必要とせず色再現性の良い撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像時には、カラー撮像素子100 から出力される加算画素信号 S_{CCF} をサンプルホールド回路102 と A/D 変換器104 により加算画素データ D_{CCF} にデジタル変換してフレームメモリ106 に記憶・保持する。画像再生時には、演算部108 がプログラムメモリ110 中の演算処理プログラムを実行することにより、フレームメモリ106 中の加算画素データ D_{CCD} を読出し、各画素データに所定のホワイトバランス調整用係数を乗算し且つ水平ラインの色差信号 (B-Y) と (R-Y) を算出し、更に、不足する水平ラインについての色差信号を補完するために、これらの色差信号 (B-Y) と (R-Y) を所定の関係で加算平均することにより、全ての水平ラインの色差信号を形成することで、色再現性の優れた画像再生を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平ライン方向にシアンとイエローの画素カラーフィルタが交互に配列された複数の画素から成る第1の画素列と、水平ライン方向にマゼンタとグリーン画素カラーフィルタが交互に配列された複数の画素から成る第2の画素列とが垂直方向に交互に配置されると共に、前記第1、第2の画素列の一対ずつが各水平ラインとして構成され、前記複数の画素に発生した画素信号を前記第1、第2の画素列毎に組み合わせ且つ前記垂直方向に相互に隣接する2画素同士の画素信号を混合して出力することにより、各水平ラインについての加算画素信号を水平走査読出しするカラー撮像素子と、前記カラー撮像素子より読み出される前記各加算画素信号を加算画素データにデジタル変換するA/D変換器と、

前記A/D変換器より出力される前記加算画素データを、前記カラー撮像素子の画素配列に対応させて記憶する記憶媒体と、

前記記憶媒体に記憶された前記加算画素データについてホワイトバランス調整をする演算部とを備え、

前記演算部は、演算処理プログラムを実行することにより、前記各加算画素データに夫々固有のホワイトバランス調整用の補正係数を乗算演算する共に、前記マゼンタ及びシアンに対応する前記乗算演算後の加算画素データと、前記グリーン及びイエローに対応する前記乗算演算後の加算画素データから、各画素の第1の色差信号(B-Y)を算出し、

前記マゼンタ及びイエローに対応する前記乗算演算後の加算画素データと前記グリーン及びシアンに対応する前記乗算演算後の加算画素データから、各画素の第2の色差信号(R-Y)を算出し、

前記垂直方向において相互に隣接関係にある前記第2の色差信号(R-Y)同士を加算平均することにより、これら第2の色差信号の間となる前記第1の色差信号(B-Y)の画素列についての第1の補完色差信号を算出し、

前記垂直方向において相互に隣接関係にある前記第1の色差信号(B-Y)同士を加算平均することにより、これら第1の色差信号の間となる前記第2の色差信号(R-Y)の画素列についての第2の補完色差信号を算出することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記マゼンタ及びイエローに対応する前記加算画素データに乗算する補正係数を基準値とすると共に、残余の加算画素データに乗算する補正係数を前記基準値に対する比例係数とすることにより、前記マゼンタ及びイエローに対応する前記加算画素データへの補正係数の乗算演算を省略することを特徴とする、請求項1に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子スチルカメラ等の撮像装置に関し、特に、ホワイトバランス調整に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子スチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置にあっては、照明光の色温度に合わせて色信号のバランスをとり、白い被写体を白色に映像再現するようにして色再現性を向上させるホワイトバランス調整が行われている。例えば、特開平5-252521号公報に開示された手法が知られている。

【0003】かかる従来の技術によれば、1個の2次元カラー固体撮像デバイス(カラーCCD)による単板式が採用され、図6に示す如く、各水平ラインN、N+1、N+2...毎に2列ずつの画素列を配し、更に、シアン(Cy)、マゼンタ(Mg)、イエロー(Ye)及びグリーン(G)の4種類の画素カラーフィルタの組合せを相互に隣接する各水平ライン間で相違するように配列して成るカラーフィルタを設けることにより、カラー撮像を行うようにしている。かかるカラーCCDには図7に示すアナログ回路から成るマトリックス回路が接続されている。

【0004】撮像により画素群に発生した各画素信号は、水平走査読出期間 T_H に同期して各水平ライン毎に読み出され、一対のサンプルホールド回路2、4によって、所謂点順次タイミングの周期 τ_s に同期してサンプルホールドされる。ここで、各水平ラインには、シアン(Cy)とイエロー(Ye)の画素フィルタが設けられた第1列目の画素群と、マゼンタ(Mg)とグリーン(G)の画素フィルタが設けられた第2列目の画素群が配されているので、図8のタイミングチャートに示す如く、同じラインに位置する第1列目と第2列目の2画素の画素信号同士が相互加算(混合)され、かかる加算された画素信号をサンプルホールド回路2とサンプルホールド回路4が交互にサンプルホールドすることにより、画素毎に分離(正確には、2画素毎に分離)した色信号を得ている。

【0005】各サンプルホールド回路2、4には1水平期間遅延回路6、8が接続されると共に、サンプルホールド回路2、4及び1水平期間遅延回路6、8は、スイッチ回路10を介して利得制御回路12~18に接続され、更にこれら利得制御回路12~18の所定の出力信号同士を減算する減算回路20、22が設けられている。

【0006】1水平期間遅延回路6、8は、サンプルホールド回路2、4から出力される色信号を1水平期間 T_H 遅延させ、スイッチ回路10は常に同じ画素フィルタの組合せによる色信号を利得制御回路12~18に入力するように切替動作する。この結果、図9に示す如く、減算回路20からは色差信号B-Y、減算回路22からは色差信号R-Yが出力され、更に、利得制御回路12

〜18の利得を独立に調整することによってホワイトバランス調整が行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】かかる従来の技術にあつては、複雑なハードウェア構成から成るアナログ回路を必要とするので撮像装置の小型化を実現することが困難となる。色差信号 $B-Y$ と $R-Y$ のライン相補性を単純に1水平期間遅延回路によって補完しているので色情報の垂直再現性が良好ではない。最終的に得られる映像信号の情報量がカラーCCDの画素数の3倍になるので情報量の冗長を招き合理的でない。色情報のパラメータが4個あるため制御が煩雑となる等の問題があった。

【0008】本発明は、これらの従来の技術の問題点に鑑みて成されたものであり、合理的で簡素な回路構成から成り、色情報の垂直方向の再現性等を向上させることができるホワイトバランス調整を実現することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために本発明は、水平ライン方向にシアンとイエローの画素カラーフィルタが交互に配列された複数の画素から成る第1の画素列と、水平ライン方向にマゼンタとグリーン画素カラーフィルタが交互に配列された複数の画素から成る第2の画素列とが垂直方向に交互に配置されると共に、前記第1、第2の画素列の一対ずつが各水平ラインとして構成され、前記複数の画素に発生した画素信号を前記第1、第2の画素列毎に組み合わせ且つ前記垂直方向に相互に隣接する2画素同一の画素信号を混合して出力することにより各水平ラインについての加算画素信号を水平走査読出するカラー撮像素子と、前記カラー撮像素子より読み出される前記各加算画素信号を加算画素データにデジタル変換するA/D変換器と、前記A/D変換器より出力される前記加算画素データを、前記カラー撮像素子の画素配列に対応させて記憶する記憶媒体と、前記記憶媒体に記憶された前記加算画素データについてホワイトバランス調整をする演算部とを備え、前記演算部は、演算処理プログラムを実行することにより、前記各加算画素データに夫々固有のホワイトバランス調整用の補正係数を乗算演算する共に、前記マゼンタ及びシアンに対応する前記乗算演算後の加算画素データと、前記グリーン及びイエローに対応する前記乗算演算後の加算画素データから各画素の第1の色差信号($B-Y$)を算出し、前記マゼンタ及びイエローに対応する前記乗算演算後の加算画素データと前記グリーン及びシアンに対応する前記乗算演算後の加算画素データから、各画素の第2の色差信号($R-Y$)を算出し、前記垂直方向において相互に隣接関係にある前記第2の色差信号($R-Y$)同士を加算平均することにより、これら第2の色差信号の間となる前記第1の色差信号($B-Y$)の画素列についての第1の補完色差信号を算出し、

前記垂直方向において相互に隣接関係にある前記第1の色差信号($B-Y$)同士を加算平均することにより、これら第1の色差信号の間となる前記第2の色差信号($R-Y$)の画素列についての第2の補完色差信号を算出することとした。

【0010】また、前記の撮像装置において、前記マゼンタ及びイエローに対応する前記加算画素データに乗算する補正係数を基準値とすると共に、残余の加算画素データに乗算する補正係数を前記基準値に対する比例係数とすることにより、前記マゼンタ及びイエローに対応する前記加算画素データへの補正係数の乗算演算を省略することとした。

【0011】

【実施の形態】

(第1の実施の形態)以下、本発明に係る第1の実施の形態を図面と共に説明する。尚、この実施の形態は、被写体を電子的に撮像する電子スチルカメラに関するものである。

【0012】図1に基づいて、この電子スチルカメラの要部構成を説明する。2次元カラー固体撮像素子(カラーCCD)100の出力接点には、サンプルホールド回路102とA/D変換器104が順次に直列接続され、A/D変換器104の出力接点には、少なくとも1フレーム画像分のデータを記憶する所謂SRAM等から成るフレームメモリ106が接続されている。フレームメモリ106の出力接点には、マイクロプロセッサ(MPU)等を備えた演算機能を有する演算部108が接続され、更に、演算部108の出力接点が、この電子スチルカメラの筐体等に設けられた外部端子(外部機器とプラグ接続するための端子)112に接続されている。

【0013】尚、図1では、A/D変換器104とフレームメモリ106及び演算部108が直列接続された構成となっているが、実際には、演算部108から延設された所謂データバスを介してA/D変換器104とフレームメモリ106が接続されており、演算部108が所定の同期タイミングに基づいて制御することにより、これら各構成要素104、106、108間でのデータ転送を行うようになっている。

【0014】上記データバスに接続されたメモリ拡張コネクタ(図示せず)に、フレームメモリ106と同種類の拡張メモリ106'を装着することによって多数フレーム画像分のデータを記憶したり、メモリの代わりにメモ리카ードや専用の外部記憶装置106'を接続することによって多数フレーム画像分の画素データを記憶することができるようになっている。

【0015】演算部108は、後述するホワイトバランス調整のための演算処理プログラムを記憶するプログラムメモリ110が接続され、この演算処理プログラムを実行することによって、フレームメモリ106又は拡張メモリ106'に記憶された画素データについてホイ

トバランス調整処理を行い、その調整処理された画素データに基づいて形成された色差信号(B-Y)と(R-Y)を外部端子112へ出力する。

【0016】上記演算処理プログラムは、所謂フロッピーディスクやメモリカード等にて供給することができ、このフロッピーディスク等を電子スチルカメラの筐体に設けられている駆動装置(図示せず)に装着して、操作者が所定の指示を入力すると、演算部108を介してプログラムメモリ110に書込まれるようになっている。尚、書込み読出し可能なプログラムメモリ(RAM)110の代わりに、予め演算処理プログラムを記憶した読出専用メモリ(ROM)を適用してもよい。

【0017】カラーCCD100は、図3に示す様に、2次元配列された複数の画素の夫々に対して、シアン(Cy)、イエロー(Ye)、マゼンタ(Mg)及びグリーン(G)の4色の画素カラーフィルタが所定配列で形成されることによってカラー撮像を行うように構成されている。更に、各画素に集積する画素信号を読出す際に2列の画素信号同士を加算(混合)し、この加算画素信号を1水平ライン分の画素信号として読出す構成となっている。

【0018】例えば、第n列目の水平ラインは、図示の如く、シアン(Cy)とイエロー(Ye)が交互に配列された第1の画素列と、マゼンタ(Mg)とグリーン(G)が交互に配列された第2の画素列とを含み、この第n列目の水平ラインの画素信号を走査読出すると、カラーCCD100内に形成されている電荷転送路の構成に起因して自動的に、(Mg+Cy)、(G+Ye)、(Mg+Cy)、(G+Ye)…の如く加算された加算画素信号 S_{CCD} が出力される。即ち、加算画素信号 S_{CCD} は、画素毎に時系列的に読出される信号(Mg+Cy)、(G+Ye)、(Mg+Cy)、(G+Ye)から成るアナログ信号である。他の水平ラインについても同様に、2列ずつの画素群で構成されている。したがって、このカラーCCD100から出力される加算画素信号 S_{CCD} は、図3の画素配列に対して図4に示す配列で出力される。

【0019】次にかかる構成を有する電子スチルカメラの動作を図5のフローチャートに基づいて説明する。尚、同図(a)は1フレームの静止画撮像を行う動作、同図(b)はホワイトバランス調整等のための動作を示す。

【0020】同図(a)において、操作者がシャッターリリースボタンを押下すると、ステップS100においてカラーCCD100による1フレーム撮像が行われることにより、画素群に被写体像に対応した画素電荷が集積される。次に、ステップS110ないしS140において画素配列(n, m)に対応する所定の順番で各画素信

号を読み出す。即ち、ステップS140では、カラーCCD100の内部において各画素電荷を電荷転送し、所定の点順次タイミング τ_p に同期して加算画素信号 S_{CCD} を読み出す。次に、ステップS150において、点順次タイミング τ_p に同期して読み出される各加算画素信号 S_{CCD} をサンプルホールド回路102によってサンプルホールドすると共にA/D変換器104によって所定階調の加算画素データ D_{CCD} にデジタル変換し、ステップS160においてフレームメモリ106に加算画素データ D_{CCD} を順次に記憶し保持する。そして、ステップS170とS180において、1フレーム分の全加算画素信号 S_{CCD} の読出しが完了したか否かの判断を行い、読出し完了まで上記ステップS120～S160の処理を繰り返した後、一連の撮像動作を完了する。

【0021】かかる撮像動作が行われることにより、フレームメモリ106には、図4に示した如く、加算画素信号 S_{CCD} の配列に対応した加算画素データ D_{CCD} が保持される。また、これらの加算画素データ D_{CCD} は、A/D変換器104が加算画素データ S_{CCD} をデジタル変換したものであるため、実質的にホワイトバランス調整が行われないままフレームメモリ106に格納される。尚、拡張メモリ106'を指定して撮像を開始すれば、1フレーム画像分の加算画素データ D_{CCD} は拡張メモリ106'に記憶される。更に、2枚目以降の静止画撮像を行うと、2枚目以降の各フレーム画像に対応する加算画素データ D_{CCD} は拡張メモリ106'に記憶される。

【0022】操作者が撮像を終えて静止画像の再生を指示すると、図5(b)に示す処理が行われる。即ち、演算部108がプログラムメモリ110中の演算処理プログラムを実行することにより、以下の処理を行う。

【0023】ステップS200において、演算部108が、指定されたフレーム画像分の加算画素データ D_{CCD} をフレームメモリ106又は拡張メモリ106'から順番に読出す。即ち、各加算画素データ D_{CCD} を、図4に示した行列の配列順に従って、各列については左側から右側へ、各行については上から下側へ順番に読出す。

【0024】次に、ステップS210及びS220において、演算部108が、次式(1)～(4)に示す如く、各加算画素データ D_{CCD} に所定の補正係数 K_a 、 K_b 、 K_c 、 K_d を乗算演算(掛け算)した後、第1の色差信号(B-Y)と第2の色差信号(R-Y)を演算する。尚、これらの補正係数 K_a 、 K_b 、 K_c 、 K_d はホワイトバランスを調整するための係数であり、ある撮像条件下で無彩色の被写体を撮影したときに、色差信号(R-Y)と(B-Y)が共に0になるようにこれらの係数の値が決められている。

【0025】

$$(B-Y) = K_a \times (Mg + Cy) - K_b \times (G + Ye) \quad \dots (1)$$

$$(R-Y) = K_c \times (Mg + Ye) - K_d \times (G + Cy) \quad \dots (2)$$

$$(B-Y)_n = \{ (B-Y)_{n-1} + (B-Y)_{n+1} \} / 2 \quad \dots (3)$$

$$(R-Y)_{n+1} = \{ (R-Y)_n + (R-Y)_{n+2} \} / 2 \quad \dots (4)$$

更に、上記式(1)～(4)について詳述すると、通常のホワイトバランス調整では、各加算画素データ $(Mg + Cy)$ 、 $(G + Ye)$ 、 $(Mg + Ye)$ 、 $(G + Cy)$ に対して夫々固有の補正係数 Ka 、 Kb 、 Kc 、 Kd を単に乗算演算することによりバランスを調整をしている。しかし、この実施の形態では、通常の照明光源下で撮影した場合でのカラーフィルタの分光感度特性によれば、

$$(R-Y) = (Mg + Ye) - Kd \times (G + Cy) \quad \dots (2')$$

によって行われる。したがって、通常は、4個の補正係数 Ka 、 Kb 、 Kc 、 Kd を4種類の加算画素データ $(Mg + Cy)$ 、 $(G + Ye)$ 、 $(Mg + Ye)$ 、 $(G + Cy)$ に乗算すべきところを、実質的に3個の補正係数 Kb 、 Kc 、 Kd を3種類の加算画素データ $(G + Ye)$ 、 $(Mg + Ye)$ 、 $(G + Cy)$ に乗算するだけで足りるので、演算処理の高速化等を実現している。

【0026】更に又、上記式(1)と(2)の演算により求まる色差信号 $(B-Y)$ と $(R-Y)$ は、図4の配列から明らかな如く、各水平ライン毎に交互に対応することとなり、したがって、色差信号 $(B-Y)$ が求められた水平ラインについては、色差信号 $(R-Y)$ が求まらず、逆に色差信号 $(R-Y)$ が求められた水平ラインについては、色差信号 $(B-Y)$ が求まらなくなる。

【0027】即ち、前記式(1)により算出される第1の色差信号 $(B-Y)$ は、図4において、例えば第 n 列目と第 $n+2$ 列目の各水平ラインに対応するが、第 $n+1$ 列目と第 $n+3$ 列目の各水平ラインには対応せず、前記式(2)により算出される第2の色差信号 $(R-Y)$ は、逆に第 $n+1$ 列目と第 $n+3$ 列目の各水平ラインには対応するが、第 n 列目と第 $n+2$ 列目の各水平ラインには対応しない。

【0028】したがって、かかる状態のままでは、画像を再生する際に全ての画素についての色情報が得られなくなり、色再現性が悪化する事態を招来する。

$$(B-Y)_{x,n} = Ka \times (Mg + Cy)_{a,n} - Kb \times (G + Ye)_{a+1,n} \quad \dots (A-1)$$

$$(R-Y)_{x,n} = \{ (R-Y)_{n,n-1} + (R-Y)_{n+1,n+1} \} / 2 \quad \dots (A-4)$$

② $m+1$ 行 n 列の画素についての色差信号：

$$(B-Y)_{a+1,n} = Ka \times (Mg + Cy)_{a+2,n} - Kb \times (G + Ye)_{a+1,n} \quad \dots (B-1)$$

$$(R-Y)_{a+1,n} = \{ (R-Y)_{a+1,n-1} + (R-Y)_{a+1,n+1} \} / 2 \quad \dots (B-4)$$

③ m 行 $n+1$ 列の画素についての色差信号：

$$(R-Y)_{a,n+1} = Kc \times (Mg + Ye)_{a+1,n+1} - Kd \times (G + Cy)_{a,n+1} \quad \dots (C-2)$$

$$(B-Y)_{a,n+1} = \{ (B-Y)_{a,n} + (B-Y)_{a,n+2} \} / 2 \quad \dots (C-3)$$

④ $m+1$ 行 $n+1$ 列の画素についての色差信号：

$$(R-Y)_{a+1,n+1} = Kc \times (Mg + Ye)_{a+1,n+1} - Kd \times (G + Cy)_{a+2,n+1}$$

加算画素データ $(Mg + Ye)$ の値が常に最大となることに着目し、この加算画素データ $(Mg + Cy)$ に対する補正係数 Kc は常に $Kc = 1$ に決めておき、残余の補正係数 Ka 、 Kb 、 Kd を $Kc = 1$ に対応する比例係数としている。この結果、上記式(2)中の右辺第1項に示す補正係数 Kc の乗算演算を省略し、実際には、上記式(2)の演算は、

【0029】そこで、この実施の形態では、上記式(1)と(2)の演算では求まらなかった水平ラインの色差信号を、上記式(3)と(4)により補完演算することとしている。即ち、上記式(1)によって、奇数列 $(n+1, n+1 \dots)$ の水平ラインの色差信号 $(B-Y)_{n+1}$ 、 $(B-Y)_{n+1} \dots$ が求まり、上記式(2)によって、偶数列 $(n, n+2 \dots)$ の水平ラインの色差信号 $(R-Y)_n$ 、 $(R-Y)_{n+2} \dots$ が求められると、上記式(4)により、奇数列 (例えば $n+1$) の水平ラインの色差信号 $(R-Y)_{n+1}$ をその両側の偶数列の水平ラインの色差信号 $(R-Y)_n$ 、 $(R-Y)_{n+2}$ の加算平均から求め、更に、上記式(3)により、偶数列 (例えば n) の水平ラインの色差信号 $(B-Y)_n$ をその両側の偶数列の水平ラインの色差信号 $(B-Y)_{n-1}$ 、 $(B-Y)_{n+1}$ の加算平均から求めている。

【0030】かかる補完演算を行うことにより、垂直方向の色再現性の良好な画像を再生することを可能にしている。

【0031】因みに、図4に示した配列の加算画素データに基づいて、相互に隣接する代表的な4画素の色差信号 $(B-Y)$ と $(R-Y)$ を求める場合には、上記式(1)～(4)に対応する次式(A-1)～(D-3)によって求められる。

【0032】① m 行 n 列の画素についての色差信号：

$$\dots(D-2)$$

$$(B-Y)_{a+1, n+1} = \{ (B-Y)_{a+1, n+1} + (B-Y)_{a+1, n+1} \} / 2$$

$$\dots(D-3)$$

以上に説明したステップS230～S240の演算処理が終了すると、次にステップS250において、演算された各色差信号(B-Y)と(R-Y)を画素配列に対応して所定タイミングで出力する。そして、この外部端子112にモニターテレビジョン等が接続されていれば、カラー静止画像が再生表示される。

【0033】このようにこの実施の形態によれば、補完演算を行うことによって全ての画素に対応する色差信号(B-Y)と(R-Y)が求まるので、垂直方向の色再現性の良いカラー画像を再生することができるホワイトバランス調整を実現することができる。

【0034】更に、撮影時に得られる各フレーム画像分の画素データをフレームメモリに記憶しておき、その後、画像再生時にこのフレームメモリの画素データについて上記演算処理によるホワイトバランス調整を行いながら色差信号を形成して出力するようにしたことにより、フレームメモリの容量を大幅に削減することができると同時に、従来の水平遅延回路等のハードウェアの部品点数を減らすことができる。即ち、従来は、上記の調整処理と色差信号形成のための処理を行うこととすると、画素数が $n \times m$ 個のカラーCCDによって撮像する場合には、色差信号(B-Y)と(R-Y)及び輝度成分のデータを記憶保持しておくために、この画素数 $n \times m$ 個の3倍の記憶容量のフレームメモリを必要とする。

【0035】例えば、B-Yライン上の画素カラーフィルタのペアに着目すると、マゼンタ(Mg)とシアン(Cy)、グリーン(G)とイエロー(Ye)による画素データから、1フレーム画像相当分の色差信号(B-Y)と、同じく1フレーム画像相当分の色差信号(R-Y)を形成してフレームメモリに記憶保持しておく必要があり、更に輝度成分についても1フレーム画像相当分のメモリが必要となるので、1フレーム画像を再生するためには、その3倍のメモリ容量が必要である。

【0036】これに対して、この実施の形態によれば、B-Yライン上の画素カラーフィルタのペアに着目すると、マゼンタ(Mg)とシアン(Cy)、グリーン(G)とイエロー(Ye)の2種類のフィルタのペアが、2種類合計で1水平ラインの画素数分在るだけであるので、これらの画素データを1フレーム画像分だけ記憶するためのフレームメモリで済み、したがって、大幅な記憶容量の低減化が可能となる。

【0037】更に、この実施の形態によれば、撮像時の画素データはそのままフレームメモリに記憶しておき、画像再生時に、ホワイトバランス調整のための演算処理を行うので、画像データ量の冗長を回避することができる。

【0038】(第2の実施の形態)次に、第2の実施の

形態を説明する。尚、これは電子スチルカメラに関するものであり、要部構成を図2と共に説明する。

【0039】図2において、図1と同一又は相当する部分を同一符号にて示しており、図3と同様の画素カラーフィルタが配列されたカラーCCD100から読出される加算画素信号 S_{CCD} をサンプルホールド回路102及びA/D変換器104によってデジタルの画素データ D_{CCD} に変換し、その画素データ D_{CCD} をCCD100の画素配列に対応させて、フレームメモリ106又は拡張メモリ106'に記憶保持するようになっている。

【0040】更に、この電子スチルカメラにも、撮影時及び画像再生時の動作等を制御するためのマイクロプロセッサ等を有する中央制御部114が設けられ、画像再生時には、フレームメモリ106又は拡張メモリ106'に記憶保持されているフレーム画像に相当する画素データ D_{CCD} を外部出力用インタフェース114を介して外部端子112へ出力する。

【0041】以上の構成要素が電子スチルカメラ内に備えられており、例えば所謂パーソナルコンピュータ等のホストコンピュータ118のモニタに画像再生を行う場合には、外部出力端子112にホストコンピュータ118の所定の入力端子を接続することにより、電子スチルカメラから出力される上記画素データ D_{CCD} を受信する。

【0042】ここで予めホストコンピュータ118には、前記式(1)～(4)で説明したホワイトバランス調整及び色差信号形成のための演算処理プログラムを、所謂フロッピーディスク122やメモ리카ード等にて供給するようになっている。

【0043】次に、かかる実施の形態の動作を説明する。撮影時の動作は、操作者が1回の撮影を指示する毎に、第1の実施の形態で述べた図5(a)のフローチャートと同様に行われ、被写体静止画像に相当する画素データ D_{CCD} がフレームメモリ106又は拡張メモリ106'に記憶保持される。

【0044】一方、操作者が画像再生を指示すると、中央制御部114がフレームメモリ106又は拡張メモリ106'に対して上記画素データ D_{CCD} の読出し制御を行い、カラーCCD100の画素配列に対応して各画素データ D_{CCD} を外部出力用インタフェース114及び端子112を介してホストコンピュータ118へ転送する。従って、この実施の形態では図5(b)に示すフローチャートのステップS200の処理を行う。

【0045】次に、ホストコンピュータ118は、受信した画素データ D_{CCD} について前記式(1)～(4)の演算処理を行うことにより、ホワイトバランス調整と色差信号(B-Y)及び(R-Y)の形成処理を行い、これら

の色差信号($B-Y$)及び($R-Y$)に基づいてモニタに静止画像を再生させる。したがって、ホストコンピュータ118は、予め記憶された演算処理プログラムを実行することによって、図5(h)中のステップS210～S250の処理を行ってモニタに画像を再生させる。

【0046】この第2の実施の形態によれば、垂直方向の色再現性の良い画像を再生することができるホワイトバランス調整を実現することができる。更に、撮影時に得られる各フレーム画像分の画素データをフレームメモリに記憶しておき、その後、画像再生時にこのフレームメモリの加算画素データについてホストコンピュータ等の外部機器が上記演算処理によるホワイトバランス調整を行いながら色差信号を形成するようにしたので、メモリの容量を大幅に削減することができると同時に、従来の水平遅延回路等のハードウェアの部品点数を減らすことができる電子スチルカメラを実現することができる。

【0047】尚、以上に説明した第1、第2の実施の形態において、フレームメモリに1フレーム画像分の画素データを記憶させるので、例えばその被写体画像の中で、部分部分を見れば色の偏りがあるとしても、全体の平均として無彩色であると仮定して、そのメモリ中の画素データから全ての又は特定範囲の画素カラーフィルタのベア(M_g と C_y)、(G と Y_e)、(G と C_y)及び(M_g と Y_e)の夫々の平均を算出し、前記の補正係数 K_a 、 K_b 、 K_c 、 K_d を、($R-Y$)= $(B-Y)$ =0となるように算出し、その被写体画像特有のホワイトバランスを自動的に設定する、所謂オートホワイトバランス調整に発展させることが、特別の回路を必要とすることなく容易に実現することができる。

【0048】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば次のような効果が得られる。

【0049】演算部による演算処理プログラムの実行により、ホワイトバランス調整と色差信号を形成するので、従来のような複雑な回路が不要となり、装置の簡素化、小型化等を実現することができる。

【0050】色差信号($B-Y$)と($R-Y$)の各水平ライン毎の不足を単純に1つの水平ラインのものをそのまま補完色差信号とするのではなく、画像の垂直相関性を考慮して、上記色差信号($B-Y$)と($R-Y$)の1ライン上と1ライン下の両水平ラインの画素信号を加算

平均することにより補完色差信号を求めるので、垂直方向の色再現性を向上させることができ、且つ画質の向上を図ることができる。

【0051】撮影時には撮像素子から読み出される加算画素信号を加算画素データにして記憶媒体に記憶し、その後の画像再生の時に上記の演算処理プログラムを実行することによりホワイトバランス調整と色差信号及び補完色差信号を算出するので、画像再成のためのデータ量の冗長を防止すると共に、データを記憶すべき記憶媒体の容量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施の形態の要部構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る第2の実施の形態の要部構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態に適用されるカラーCCDの受光面の一部構成を代表して示す説明図である。

【図4】実施の形態に適用されるカラーCCDから読出される加算画素信号の配列を説明するための説明図である。

【図5】実施の形態の撮像時の動作例と、画像再生時のホワイトバランス調整及び色差信号形成処理の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】従来の電子スチルカメラに適用されるカラーCCDの受光面の一部構成を示す説明図である。

【図7】従来の電子スチルカメラの構成を示すブロック図である。

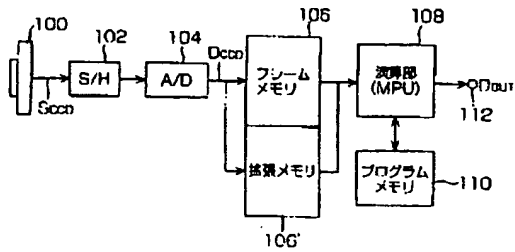
【図8】従来の電子スチルカメラに適用されるカラーCCDから読出される加算画素信号の出カタイミングを示すタイミングチャートである。

【図9】従来の電子スチルカメラにおけるホワイトバランス調整処理のタイミングを示すタイミングチャートである。

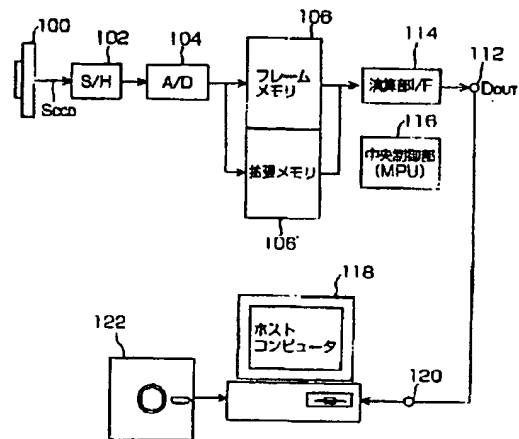
【符号の説明】

100…カラーCCD、102…サンプルホールド回路、104…A/D変換器、106…フレームメモリ、106'…拡張メモリ、108…演算部、110…プログラムメモリ、114…外部出力用インタフェース、116…中央制御部、118…ホストコンピュータ、120…入力端子、122…外部記憶媒体。

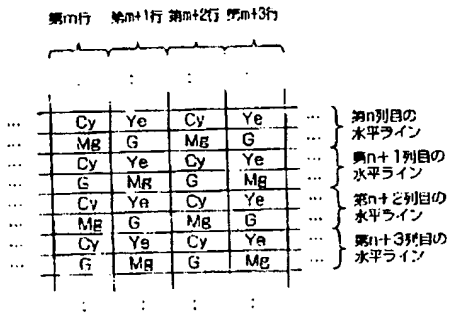
【図1】



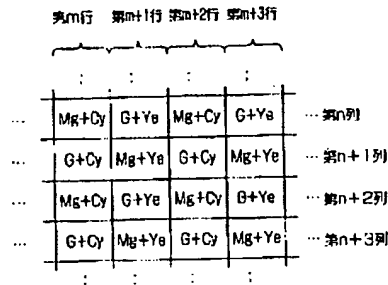
【図2】



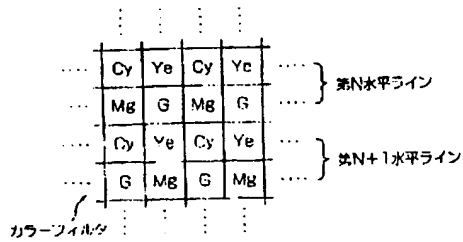
【図3】



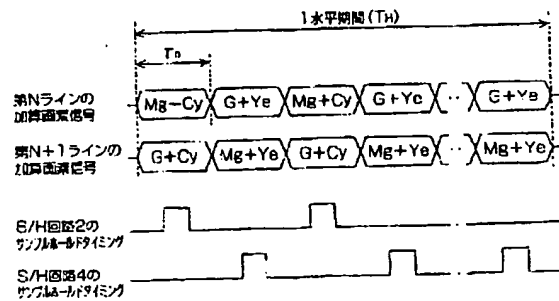
【図4】



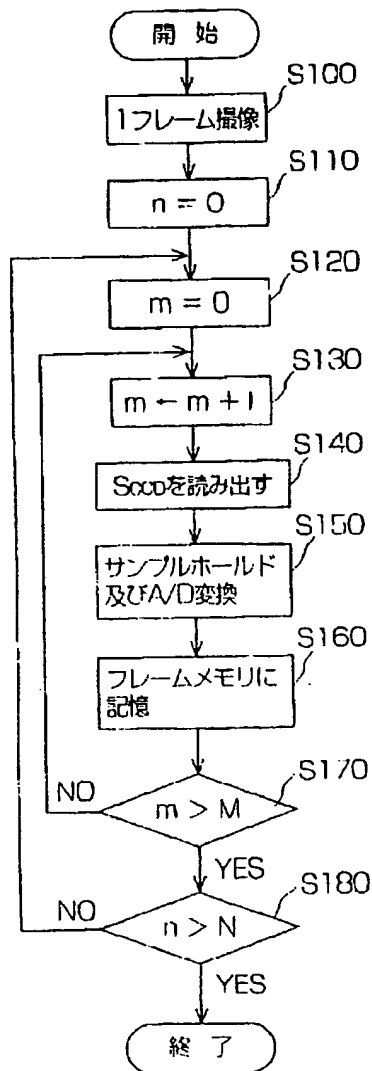
【図6】



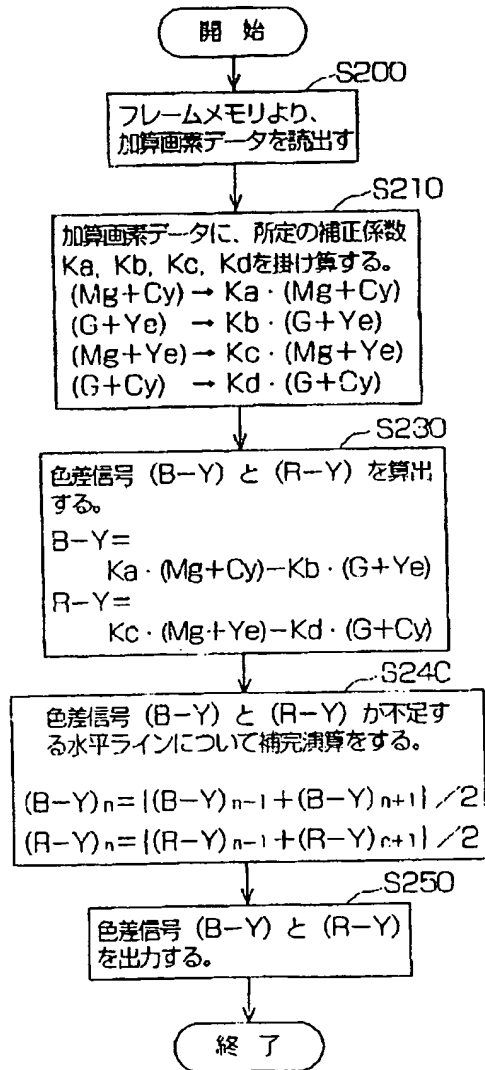
【図8】



【図5】

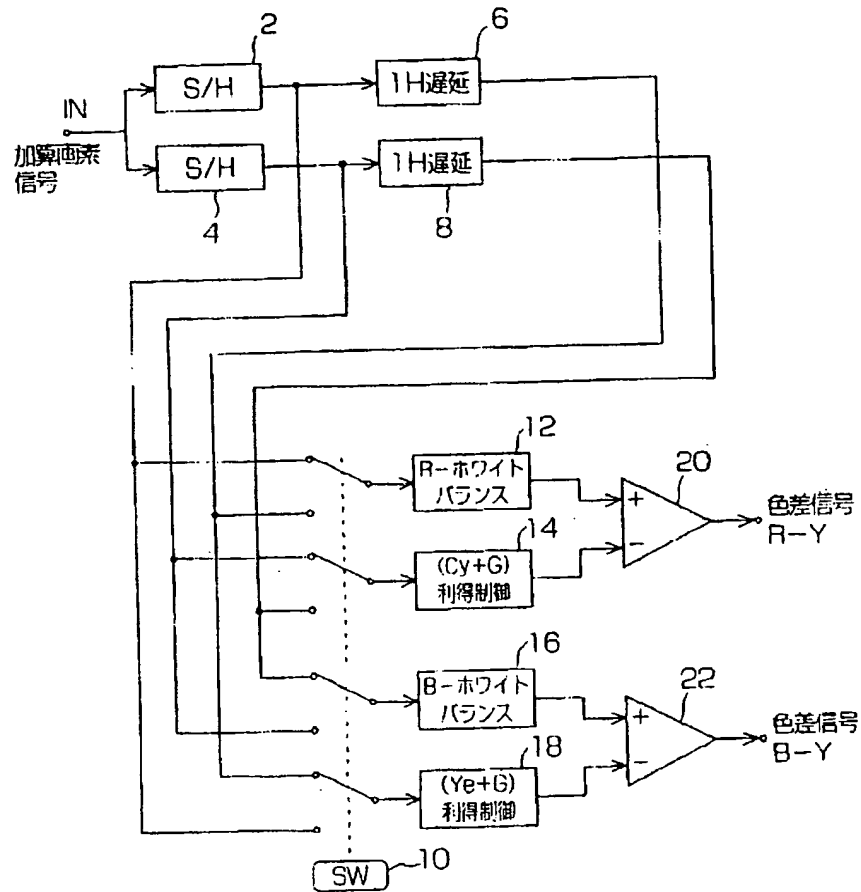


(a) 撮像時の作動を示す図



(b) ホワイトバランス調整時の作動を示す図

【図7】



【図9】

